

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Problem Image Mailbox.**

?s pn=de 4007430

S21 1 PN=DE 4007430  
?t s21/5/all

21/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008770759 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1991-274772/ 199138

XRPX Acc No: N91-209854

**Pneumatic metering of free flow material - with hopper feed to metering chamber and with control valves regulated via filling level monitors**

Patent Assignee: BUEHLER GMBH (BUHL )

Inventor: ESSMANN W

Number of Countries: 013 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4007430	A	19910912	DE 4007430	A	19900309	199138 B
EP 446640	A	19910918	EP 91102128	A	19910215	199138

Priority Applications (No Type Date): DE 4007430 A 19900309

Cited Patents: DD 260477; DE 1456612; DE 2122858; DE 2622073; DE 2626411

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 446640 A

Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Abstract (Basic): DE 4007430 A

The free flow material is dropped into the dosing chamber (3) and the filling level monitored by a sensor (5). When the chamber is filled the sensor operates a solenoid valve (14) to pressurise the metering chamber and push the material into the transport duct (4). When the

charge has left the chamber, a second valve (18) provides a pneumatic drive to the charge while the first valve is closed.

The two valves operate in sequence and are linked by a monoflap (24) with adjustment to regulate the delay time between the two valve actions. This allows for the passage of the charge from the chamber to the pneumatic pressure point (17).

ADVANTAGE - Simple transport control for free flow material, adjustable for different flow rates.

Dwg.1/3

Title Terms: PNEUMATIC; METER; FREE; FLOW; MATERIAL; HOPPER; FEED; METER; CHAMBER; CONTROL; VALVE; REGULATE; FILL; LEVEL; MONITOR

Derwent Class: Q35; X25

International Patent Class (Additional): B65G-053/08

File Segment: EPI; EngPI

DE 004007430 A1  
SEP 1991

BUHL ★ Q35 91-274772/38 ★ DE 4007-430-A  
Pneumatic metering of freeflow material - with hopper feed to  
metering chamber and with control valves regulated via filling level  
monitors

BUHLER GMBH 09.03.90-DE-007430

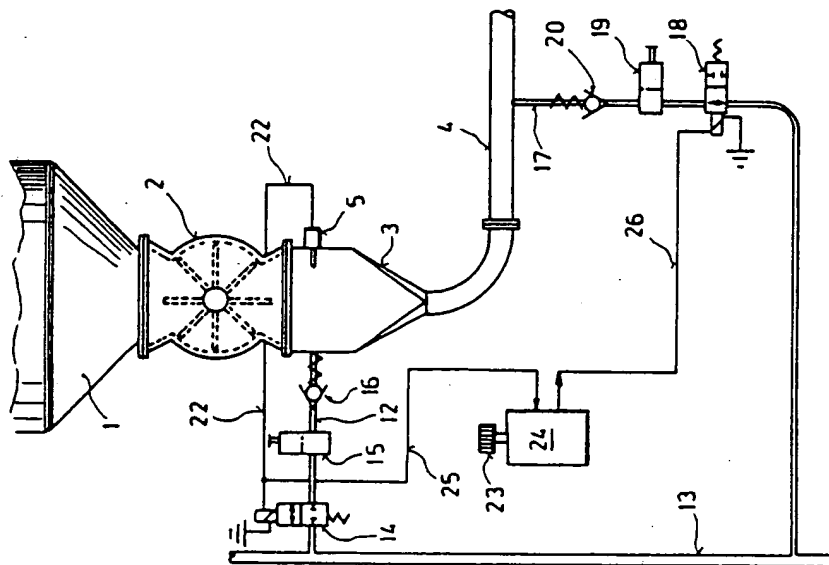
X25 (12.09.91) B65g-53/08

09.03.90 as 007430 (1524RW)

The freeflow material is dropped into the dosing chamber (3) and the filling level monitored by a sensor (5). When the chamber is filled the sensor operates a solenoid valve (14) to pressurise the metering chamber and push the material into the transport duct (4). When the charge has left the chamber, a second valve (18) provides a pneumatic drive to the charge while the first valve is closed.

The two valves operate in sequence and are linked by a monoflap (24) with adjustment to regulate the delay time between the two valve actions. This allows for the passage of the charge from the chamber to the pneumatic pressure point (17).

ADVANTAGE - Simple transport control for freeflow material, adjustable for different flowrates. (4pp Dwg.No.1/3)  
N91-209854





⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 07 430 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 65 G 53/08**  
// B65G 53/66

⑳ Aktenzeichen: P 40 07 430.7  
㉔ Anmeldetag: 9. 3. 90  
㉓ Offenlegungstag: 12. 9. 91

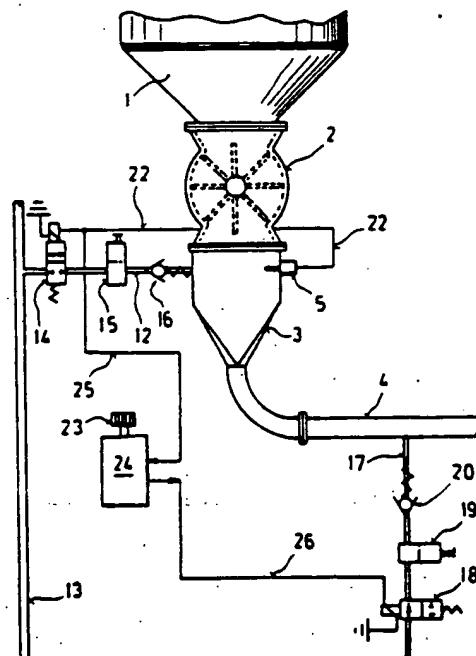
DE 40 07 430 A 1

㉚ Anmelder:  
Bühler GmbH, 3300 Braunschweig, DE

㉚ Erfinder:  
Eßmann, Wolfgang, Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig,  
DE

⑤④ Verfahren zum Fördern von Portionen aus körnigem oder pulvrigem Schüttgut sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

⑤⑦ An einem Pfropfenförderer mit taktweise betriebenen, an je einer eingangsseitig (12) und einer ausgangsseitig eines Sendegefäßes (3) gelegenen Druckluftleitung (17) gelegenen Taktventilen (14, 18) ist dem Sendegefaß (3) ein Vollmelder (5) zugeordnet, der wenigstens eines der beiden Taktventile (14 bzw. 18) steuert.



## Beschreibung

Der Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Förderung von Portionen aus körnigem oder pulvrigem Schüttgut nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Förderung von körnigem oder pulvrigem Schüttgut in Form von Portionen, auch als Pfpfropfenförderung bezeichnet, wird insbesondere bei empfindlichen Gütern angewandt. Dabei wird im Gegensatz zur üblichen pneumatischen Schüttgutförderung, bei der das Fördergut innerhalb des Trägersgasstromes suspendiert ist, eine abwechselnde Folge aus Gutportionen ("Pfpfropfen") und Druckgaspolstern gefördert. Das Fördergut wird aus einem Sendegefaß, das im allgemeinen aus einem unter Druck stehenden Vorratsgefäß beschickt wird, in eine Förderleitung weiterbefördert. Das Volumen des Sendegefaßes entspricht dabei vorteilhafterweise dem zu bildenden Gutpfropfen.

In der DE-B-26 22 073 wird eine Einrichtung zum pneumatischen Transport von Schüttgut beschrieben, bei der ein Druckbehälter mit relativ großem Volumen das Schüttgut aufnimmt. Eine unterhalb des Druckbehälterauslaufs angeordnete Füllstandssonde steuert bei Absinken des Schüttgutspiegels ein Verschlussorgan am Druckbehälterauslauf, ein Absperrventil einer Druckluftzuführung und ein Öffnungsventil einer Entspannungsleitung am Druckbehälter. Damit wird das schlagartige Expandieren des Druckmediums in die Förderleitung vermieden. Jedoch ist aufgrund der Größe des Druckbehälters, die eine kontinuierliche Förderung im eigentlichen Sinn nicht ermöglicht, und aufgrund der unkorrelierten Druckbeaufschlagung von Druckbehälter und Förderleitung die bei niedriger Fördergeschwindigkeit erfolgende pneumatische Förderung keine Pfpfropfenförderung. Die Bildung von Gutportionen geschieht in der Förderleitung, wo durch taktweises Einleiten von Druckmedium eine Unterteilung des Gutstranges in Gutportionen erreicht wird.

Eine derartige Einrichtung wird in der DE-C-26 26 411 beschrieben, die hiermit im Rahmen dieser Beschreibung als geoffenbart gilt, und bei der ein Sendegefaß vorgesehen ist, dessen Volumen in etwa dem eines Gutpfropfens entspricht und das über eine Rotationschleuse mit dem Schüttgut beschickt wird. Dabei ist je eine Druckluftleitung zum Sendegefaß und der Förderleitung vorgesehen, wobei das über erstere eingeleitete Druckmedium das eingespeiste Schüttgut gegen den trichterförmigen Auslauf des Sendegefaßes drückt und das über letztere eingeleitete Druckmedium den in die Förderleitung gepreßten Gutstrang in einzelne Portionen trennt, die ihrerseits durch Polster aus Druckmedium getrennt sind. Das Einleiten des Druckmediums in eine Förderleitung muß demzufolge in einer periodisch intermittierenden Weise erfolgen, was durch eine entsprechende Steuerung eines Magnetventils über ein Zeitrelais geschieht. Dieses Zeitrelais steuert in gleicher Weise, nur gegenperiodisch, ein Magnetventil in der Druckleitung zum Sendegefaß, so daß bei offenem Ventil der Druckleitung zum Sendegefaß das Ventil der Druckleitung zur Förderleitung geschlossen ist. Diese beiden Druckleitungen zugeordneten, durch das Zeitrelais bestimmten Taktzeiten werden je nach Förderleistung eingestellt. Das bedingt Unsicherheiten, die vor allem daraus resultieren, daß die Beschickung des Sendegefaßes nicht unbedingt gleichmäßig erfolgt.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, die

gem oder körnigem Schüttgut, der sogenannten Pfpfropfenförderung, zu vereinfachen, in Übereinstimmung mit der eingespeisten Schüttgutmenge. Dies gelingt überraschend durch ein Verfahren bzw. durch eine Vorrichtung mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 bzw. 5 beschriebenen Merkmalen.

Der Füllgrad des in etwa dem Volumen einer Gutportion entsprechenden Sendegefaßes wird überwacht, wobei über einen Sensor ein der Druckleitung zum Sendegefaß zugeordnetes Ventil geöffnet wird, wenn das Sendegefaß gefüllt ist.

Die Taktfrequenz für das periodisch, gegengleich Öffnen und Schließen der beiden Druckleitungen über die ihnen zugeordneten Ventile kann auf unterschiedliche Weise erreicht werden. So kann eine zeitabhängige Steuerung, beispielsweise mit mindestens einem Monoflop, zwischen den beiden Ventilen vorgesehen sein, so daß nach Öffnen des ersten Ventils zum Sendegefaß das Öffnen des zweiten Ventils zur Förderleitung und damit das Schließen des ersten Ventils verzögert erfolgt.

Ebenso ist eine unabhängige Steuerung des zweiten Ventils über einen Leerstandsensormöglich, der im Bereich des trichterförmigen Auslaufs des Sendegefaßes angeordnet ist.

In gleicher Weise werden — allerdings über einen einzigen, analogen Niveau-Sensor — jeweils bei Erreichen der vollen Füllhöhe im Sendegefaß bzw. bei Erreichen des Leerstandes über jeweils einen von zwei Schwellwertschaltern die beiden Ventile betätigt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung beispielhaft beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines in erfindungsgemäßer Weise gesteuerten Pfpfropfenförderers, zu dem die

Fig. 2 und 3 Varianten darstellen.

Aus einem unter Druck stehenden Vorratsgefäß 1 wird das Schüttgut mittels einer Zellenradschleuse 2 in der Weise in ein Sendegefaß 3 eingeschleust, wie dies in der DE-PS 26 26 411 beschrieben ist. Im Bereich des Einlaufs dieses Sendegefaßes 3, dessen Volumen im wesentlichen dem Volumen eines zu bildenden Gutpfropfens entspricht, ist in bekannter Weise eine von einer gemeinsamen Versorgungsleitung 13 für das Druckmedium abzweigende Druckleitung 12 angeschlossen, die ein Elektromagnetventil 14, ein Feineinstellventil 15 sowie ein Rückschlagventil 16 aufweist. Analog dazu ist der Auslaufseite des Sendegefaßes 3 bzw. dem diesem Gefäß 3 zugekehrten Ende einer Förderleitung 4 eine weitere Druckleitung 17 zugeordnet, die wie die Leitung 12 ein Elektromagnetventil 18, ein Feineinstellventil 19 und ein Rückschlagventil 20 aufweist.

Abweichend von der bekannten Ausbildung ist an der Einlaufseite des Sendegefaßes 3 ein Füllstandssensor 5 vorgesehen, der bei Erreichen einer vorbestimmten Füllhöhe innerhalb des Sendegefaßes 3 ein Signal an das Ventil 14 abgibt, so daß dieses öffnet. Somit wird das Material im Sendegefaß 3 unter Druck gesetzt und gegen die Förderleitung 4 geschoben.

Gleichzeitig wird das vom Füllstandssensor 5 abgegebene Signal über eine Leitung 25 einem einstellbaren Zeitglied 24, z. B. mit zwei hintereinandergeschalteten Monoflops zugeführt, der nach Verstreichen einer mit Hilfe eines Einstellknopfes 23 einstellbaren Verweilzeit (erster Monoflop) über eine Leitung 26 ein Signal vorbestimmter Dauer (zweites Monoflop) an das Ventil 18 abgibt. Bei Änderungen des Förderdurchsatzes braucht also lediglich die Verweilzeit mittels des Knopfes 23

Etwa in dem Augenblick, in dem das Ventil 18 der Druckleitung 17 zur Förderleitung 4 öffnet, schließt das Ventil 14 der Druckleitung 12 zum Sendegefaß 3 und wird erst wieder bei Erreichen der vorbestimmten Füllhöhe im Sendegefaß 3 über ein vom Füllstandsensor 5 abgegebenes Signal geöffnet, wobei gleichzeitig das Ventil 18 schließt. Der Rhythmus des entgegengesetzt stattfindenden Öffnens und Schließens der beiden Ventile ist periodisch, nur vom Durchsatz des Schüttgutes abhängig, wobei die Zeitdauer der jeweiligen Offen- und Geschlossen-Zustände der beiden Ventile unterschiedlich lang sein kann. Dabei wäre es auch denkbar, das Ventil 18 vom Sensor 5 zu steuern, indem dessen Ausgangssignal in einer zum Ventil 18 führenden Leitung differenziert wird (Koppelkondensator) und der negative Nadelimpuls am Ausgange des Differenziergliedes unmittelbar an das Ventil 18 abgegeben wird. Dieses kann über ein Zeitrelais (als magnetischer Betätiger) gesteuert sein, um allenfalls eine Verzögerungszeit an diesem unmittelbar einstellen zu können, wobei die Stufe 24 dann entfällt bzw. ihre Funktion in das Magnetventil 18 integriert ist.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 1 immer noch ein Zeitglied 24, z. B. mit mindestens einem Monoflop vorgesehen ist, veranschaulicht Fig. 2 eine Ausführungsform, bei der das Ventil 18 ebenfalls über einen Sensor betätigt wird. Während also der Füllstandsensor 5 auch hier über seine Ausgangsleitung 22 mit dem Elektroventil 14 verbunden ist, ist ein Leerstandsensor 21 an die Leitung 26 angeschlossen, um das Ventil 18 zu steuern. Dieser Leerstandsensor 21 ist bei der gezeigten Ausführung an der Unterseite des Sendegefaßes 3 angeordnet.

Während die Füllstandsmelder 5 und 21 praktisch digital arbeiten, ist in Fig. 3 die Arbeitsweise eines analog arbeitenden Niveaufühlers 8 gezeigt. Dieser mißt sowohl das obere, als auch das untere Niveau innerhalb des Sendegefaßes 3, wobei das obere Voll-Niveau durch einen Schwellwertschalter 9, das untere (Leer-)Niveau durch einen Schwellwertschalter 10 festgelegt wird. Gewünschtenfalls können die Schwellwerte beider Schalter 9 und 10 einstellbar sein. Dementsprechend wird bei Überschreiten des Schwellwertes des Schwellwertschalters 9 (Vollmeldung) das Ventil 14 betätigt, bei Unterschreiten des Schwellwertes der Schwellwertstufe 10 (Leermeldung) das Ventil 18.

Für die meisten Schüttgüter ist es schwierig, analoge Niveaumessungen durchzuführen (Staubatmosphäre), aus welchem Grunde ein digital arbeitender Sensor (vgl. Fig. 1) zur Vollmeldung bevorzugt wird.

Selbstverständlich kommt es auf die Größe des Sendegefaßes nicht besonders an, vielmehr darauf, daß der Vollmelder an einer Stelle angeordnet ist, die dem Volumen eines Pfropfens entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen eines vorbestimmten Füllzustands die Druckleitung (12) zum Sendegefaß (3) geöffnet und diejenige (17) zur Förderleitung (4), vorzugsweise über je ein Elektromagnetventil (14; 18), geschlossen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Öffnen der Druckleitung (17) zur Förderleitung (4) über einen als Verzögerungsschaltung dienenden Monoflop (24) geschieht, dessen Verweilzeit in Abhängigkeit zum Förderfluß des Schüttgutes eingestellt werden kann, wobei mit dem Öffnen der Druckleitung (17) zur Förderleitung (4) das Schließen der Druckleitung (12) zum Sendegefaß (3) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen des Leerzustandes des Sendegefaßes (3) über einen Leerstandsensor (21; 8) die Druckleitung (12) zum Sendegefaß (3) geschlossen und diejenige (17) zur Förderleitung (4) geöffnet wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem in eine Förderleitung (4) mündenden Sendegefaß (3), das über eine Schleuse (1) mit dem Schüttgut gespeist wird, wobei jeweils mit mindestens einem steuerbaren Ventil versehene pneumatische Leitungen (12; 17) sowohl eingangsseitig des Sendegefaßes (3) als auch ausgangsseitig mit der Förderleitung (4) verbunden sind und eine Steuereinrichtung zum intermittierenden Beaufschlagen des Sendegefaßes bzw. der Förderleitung mit Druckmedium über die steuerbaren Ventile (14, 18) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung wenigstens einen Füllstandsensor (5; 8) zur Feststellung des Vollfüllstandes des Schüttgutes im Sendegefaß (3) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstandsensor (5; 8) am Sendegefaß im Bereich der Einflußöffnung für das Schüttgut angeordnet ist und mit einem das Öffnen und Schließen der Druckleitung (12) zum Sendegefaß (3) bewirkenden Ventil (14), das vorzugsweise ein Elektromagnetventil ist, verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung zusätzlich ein Zeitglied (24) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung zusätzlich einen Leerstandsensor (21) aufweist, der vorzugsweise am trichterförmigen Auslauf des Sendegefaßes (3) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bilden von Portionen aus pulverigem oder körnigem Schüttgut, bei dem das Schüttgut in ein Sendegefaß (3) gespeist und von diesem in eine Förderleitung (4) transportiert wird, wobei der Transport des Schüttgutes vom Sendegefaß (3) und in die Förderleitung (4) mittels einer Gas-/Luftströmung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasströmung in Sendegefaß (3) und Förderleitung (4) in Abhängigkeit von dem Erreichen des Füllzustands des Sendegefaßes über wenigstens ei-

Fig. 1

